

元江干热河谷山地五百年来的植被变迁探讨*

许再富 陶国达 禹平华 王耀龙

(中国科学院云南热带植物研究所) (云南省元江县建设局)

摘要 元江河谷是云南省最干热地区之一, 在海拔800—900米以下的山地上广泛分布着稀树灌草丛。根据《元江府志》(1714年编纂)、《元江州志》(1826年编纂)、《元江志稿》(1922年编纂)及对现存植被的考察, 本文探讨了元江干热河谷山地五百年来的植被的变迁。

元江县森林复盖率的减少与人口的增加有密切关系, 十七世纪中期以前, 森林复盖率在75%以上, 十八、十九世纪时为70%左右, 1958年为61.5%, 1975年为27.3%, 至1982年则为19.3%。研究表明, 在十九世纪以前, 这个地区分布的主要植被是热带季雨林, 甚而热带季节雨林, 以后热带稀树灌草丛则迅速发展。植被的历史变化与土壤流失密切相关。植物群落的演变是由以乔木树种为优势演变为以灌木种类为优势, 再演变为以多年生草本植物为优势, 而最后则成为裸地。本文也讨论了这个地区植被恢复的方法。

关键词 植被变化; 森林复盖率; 植物群落演替动态; 植被恢复

处在峡谷的元江干热河谷及周围海拔800—900米以下的山地, 由于谷地气流局部环流和焚风影响结合而形成了特殊的干热气候^[4]。坝区年均温23.7°C, 年均降水800毫米左右, 81%的雨量集中于5—10月间, 而年蒸发量都在2,000毫米以上。由于历史上的不合理开发, 该地区残存的森林寥寥无几, 山地严重退化。炎热、干燥的气候, 旱涝、风沙灾害已成了元江干热河谷及山地的严重生态与社会问题。

山地植被的恢复、人工造林是元江干热河谷良性生态平衡建立的重要措施。然而在已经严重退化了的山地, 森林植被的恢复是十分困难的, 涉及的问题较多。本文拟以《元江府志》(1714年编纂)、《元江州志》(1826年编纂)及《元江志稿》(1922年编纂)等有关元江植被的记载为基础, 结合实地的考察, 采用今古互证、植被与气候互比, 植被与社会条件互校等方法, 探讨元江干热河谷及山地植被五百年来的历史变迁及森林植被恢复的可能性。

一、山地热带植被的现状

由于开发的历史很长, 元江干热河谷及山地的森林经历了长期的破坏, 河谷地带的

本文于1984年9月7日收到。

*中国科学院昆明植物研究所吴征镒教授、云南大学生物系金振洲副教授审阅了本文, 并提了一些修改意见, 在此一并表示谢意。

森林已荡然无存。尽管元江县至1982年森林复盖率尚有19.3%，但主要是分布在海拔1500米以上的山地亚热带常绿阔叶林。在海拔800—900米以下的山地仅有残存的森林。根据云南省林业厅林勘五大队1975年8月绘制的元江森林图估算，这个地区所分布的热带植被包括中龄林、幼龄林及疏林，复盖率仅约5%，而大面积分布的是灌草丛、低草草丛及肉质多刺灌丛，还有较大面积的不毛裸地。

根据我们在1984年5—6月的考察，元江干热河谷山地的热带植被类型有：热带季节雨林、热带季雨林、热带稀树灌草丛、旱生常绿肉质多刺灌丛及石灰岩山地常绿阔叶灌丛等〔3〕。

1. 热带季节雨林

热带季节雨林在元江干热河谷山地是考察中发现的，它分布在东峨纳姆箐海拔800—1100米的狭谷中，箐沟在干季尚有流水，空气湿度大。近30年来被砍伐很厉害，林相凌乱，属残存的植被。从现有的树木及残桩看，属千果榄仁(*Terminalia myriacarpa*)，番龙眼(*Pometia tomentosa*)林。主要的乔木树种除千果榄仁、番龙眼外，尚有光叶天料木(*Homalium laoticum* var. *glabrescens*)、刺桐(*Erythrina stricta*)、重阳木(*Bischofia javanica*)、葱臭木(*Dysoxylum gobara*)、普文楠(*Phoebe puwenensis*)、短序厚壳桂(*Cryptocarya brachythyrsa*)，还有较多的云南七叶树(*Aesculus wangii*)，成份比较复杂。

2. 热带季雨林

这类植被主要残存在尚有流水的箐沟、比较湿润的小溪以及元江的一些低阶地或谷底相对高度在50—100米的坡上。由于久经破坏，季雨林在元江河谷山地分布零星、分散，分布海拔高度自500—900米，个别地方水湿条件较好可延伸至海拔1000—1150米的地方。由于群落的乔木树种及立地条件的差异，这类植被可划分为三个亚型：半常绿季雨林、落叶季雨林及石灰山季雨林。

(1) 半常绿季雨林 这类植被主要分布在清水河、甘庄坝的白龙厂箐等地，属零星、残存的植被。其主要乔木成份有大青树(*Ficus altissima*)，多种榕树(*Ficus* spp.)，假苹婆(*Sterculia lanceolata*)、重阳木、火烧花(*Mayodendron ignium*)、红椿(*Toona sureni*)、白椿(*Chukrasia tabularis*)等。也有一些季节雨林的次生演替成份，如八宝树(*Duabanga grandiflora*)、顶果木(*Acrocarpus fraxinifolius*)。也已侵入一些稀树灌草丛的成份，如豆腐果(*Buchanania latifolia*)、厚皮树(*Lannea coromandelica*)。

(2) 落叶季雨林 这类植被主要分布在清水河、元江等河的河边台地及一些半阴坡，海拔高度450—800米，属零星、残存的植被。在人为破坏较轻的地方，如清水河电站附近、东峨小南麻近元江一带尚有几十亩到百把亩的植被。其主要乔木成份有木棉(*Bombax malabarica*)、心叶水团花(*Adina cordifolia*)、合欢(*Albizia chinensis*)、滇榄仁(*Terminalia franchetii* var. *membranifolia*)、白头树(*Garuga forrestii*)等。在群落中尚有厚皮树、豆腐果、西南猫尾木(*Markhamia stipulata*)、火绳树(*Eriolaena malvacca*)、菲岛桐(*Mallotus philippinensis*)等。

(3) 石灰山季雨林 这类植被主要分布在小甘坝、西拉河等海拔高度600—900米

的石灰岩山上，植被残存的地方都是在箐沟的半阴或阴坡上人为破坏较轻的地方。其主要的成份有白头树、厚皮树、细脉榕 (*Ficus benjamina*)、长果桑 (*Morus laevigata*)、荔枝 (*Litchi chinensis*)，还有长成高度10多米，直径20—30厘米成乔木状的霸王鞭 (*Euphorbia royleana*)。

3. 稀树灌草丛

这类植被在元江干热河谷山地400—1000米的山坡、山顶上广泛分布，是以耐旱的多年生草本植物为主的植被，混杂其间的有一些耐旱的成丛或分散的灌木，稀疏的孤立的落叶乔木。草本植物主要是禾本科的扭黄茅 (*Heteropogon contortus*)、双花草 (*Dichanthium annulatum*)、拟金茅 (*Eulaliopsis binata*)、桔草 (*Cymbopogon goeringii*) 等。灌木种类丰富，主要有：小石积 (*Osteomeles schwerinae*)、余甘子 (*Phyllanthus emblica*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、灰毛浆果楝 (*Cipadessa cinerascens*)、马鞍叶羊蹄甲 (*Bauhinia faberi* var. *microphylla*)、扭蒴麻 (*Helicteres isora*)、毛叶柿 (*Diospyros mollifolia*)、虾子花 (*Woodfordia fruticosa*)、小叶黄皮 (*Clausena microphylla*) 等。乔木树种主要有豆腐果、厚皮树，毛叶黄杞 (*Engelhardtia colebrookiana*)、火绳树等。

这类植被由于人为干扰的程度及立地条件的不同而可以分为稀树草丛、灌木草丛和草丛。

4. 旱生常绿肉质多刺灌丛

这是一类半荒漠植被，在元江常分布于河川两岸的石灰岩陡壁上，也常见于海拔400—500米的阶地的洼处、沟边的大石砾地上。在废弃的村寨、寺庙的附近也常有此类植被的分布。构成这类植被的特征成份是成小乔木状的霸王鞭，其他尚有仙人掌 (*Opuntia monacantha*)、落地生根 (*Kalanchoe pinnata*)、芦荟 (*Aloe vera* var. *chinensis*)、金合欢 (*Acacia farnesiana*)、小叶黄皮等。这类群落构成了元江干热河谷山地的特殊景观。

5. 石灰岩山地常绿阔叶灌丛

这类植被主要分布在800—900米的石灰岩山上。岩石裸露、植株稀疏，以常绿阔叶灌木为主。其主要成份有清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、钝叶黄檀 (*Dalbergia obtusifolia*)、马桑 (*Coriaria sinica*)、三叶漆 (*Terminthia paniculata*)。也有少数的豆腐果、厚皮树等小乔木。

二、五百年来森林复盖的变化

据研究，在云南高原南部，古代热带森林非常广大，山高林密。到了明代（十四世纪末至十七世纪初）滇南还是“榛莽蔽翳”、“草木畅茂”、“山多巨材”、“万木森空、藤藓交拥”〔2, 3〕。

《府志》记载，明郡丞李公壁描述了离元江城几里处的玉台山（海拔600—1000米，是“蛮烟瘴雨”、“树密云横锁”。洪武十七年（1384年）“那直备象马方物亲赴京朝贡”。建于嘉靖四年（1525年）的文庙，于1983年拆除时，拆下的木料（过梁）有直

径60—70厘米的心叶水团花的木头¹⁾。这些都说明了明朝时元江附近山地,热带森林巨大,茂密而潮湿^[3]。

由于明朝实行了“移中土大姓以实云南”,湖广、常德、辰州二府“民三丁以上者出一丁往屯云南”的移民政策,外省移民迁入人口远远超过了当时云南人口最多的少数民族^[1]。所以明清之际(十七世纪四十年代),元江人口曾一度猛增,“附郭烟户稠密将及万家”(《志稿》),对森林有较大的破坏,但因工具简单、生产水平不高,而森林还巨大,影响不大。后来元江兵荒马乱频繁,如1659年土司那嵩抗清,“全城受屠”、“户口凋残”,至十九世纪二十年代,元江人口稍为恢复,“治城居民常在三千户以上”。后由于1859年回汉相争,“回民数百户逃避远方”,1864年又由于兵乱,城中居民“被杀几及千数”,再加上元江于1806年、1820年、1825年及1864年发生了四次的大瘟疫,而至1900年,“城之居民不过三百余户”(《志稿》)。所以在清朝期间,森林虽有破坏,但不很严重。如对于大象的记载颇多,1546年,土司那鉴作乱“纵象马蹙官兵”(《府志》)、1553年清政府平息那鉴之乱石获“印纳象十二只”,1628年,清政府官员在一次平乱中“统象队逆战”(《志稿》)²⁾。

由上所述,十七世纪中期以前,元江干热河谷及山地的森林保存得较好,那时是“谷深林密”(《府志》),估计森林复盖率有75—80%。

十七世纪末以后,关于森林破坏的记载较多,如1680年“虎入城”(《志稿》),这是由于森林破坏及过度的狩猎使动物的食物链失去了平衡所产生的结果。十七世纪末,知府单世所写的“到三家”一诗云“乍到正看幽壑翠,晚来又见野火红”,他在“野烧”一诗中描述:“连夕烧痕见碧空,游移变幻自无穹;乍如灼灼明星灿,倏似飘飘闪电红。烟焰几行回不灭,云霞千仞炽还冲;彝荒农事真殊异,耕耨偏教仗祝融”(《府志》),生动地描述了当时开发山地所采用的刀耕火种的方法。由于森林破坏,水土流失,所以在十八世纪时,“夏秋时阴雨连旬,山水泛涨,……礼社(元江)……南淇(南溪)诸水俱濶”(《府志》),“濶流绕郡似黄河”(《州志》)。但是由于元江在十七世纪至十九世纪人口比较少,对于森林的破坏还不至于造成大面积的荒山秃岭,那个时期,有关元江干热河谷山地森林的记载颇多。在十七世纪末至十八世纪初,玉台山还是“层峦耸翠”、“七十二峰耸翠”,坐在玉台寺(海拔约750米)往外望是“叠翠重重入户来”,“林深藏白鹿”,“林麓萧森”。从元江城到三家的路上是“幽壑翠”。十八世纪至十九世纪,从城南的大明庵(海拔1030米)往元江眺望,其景色是“连山竹影”,而庵的附近是“山原清旷,林木阴森”。在城南的息行庵,附近是“古木森森复绿苔,绕栏无数野花开”,远望元江坝,但见“万壑青山拥翠来”。

上面的记载难免有文人的夸张,但从历史上的旱涝灾害的记载可作旁证。从上述地方志及《云南天气灾害史料》³⁾所记统计,自十六世纪(1551年)至1979年,元江所发生的旱涝灾害共49次(旱灾19次,涝灾30次)。十六世纪时发生了3次(旱灾2次,

1) 这些木材系作者鉴定为心叶水团花的木材。

2) 本文有关大象的记载中,那直、那鉴是元江土司,系元江本地人,用大象打仗均发生在元江。至于这些象是否为野象,虽有传说,但不能肯定。

3) 云南省气象科学研究所,云南天气灾害史料,1980年12月。

涝灾1次)；十七世纪时，发生4次(旱灾2次，涝灾2次)；十八世纪时，发生12次(旱灾1次，涝灾11次)；十九世纪时，发生10次(旱灾2次，涝灾8次)，而二十世纪以来共发生旱涝灾21次(旱灾12次，涝灾9次)。旱涝灾的发生主要与气候的历史变迁有关，但与森林的破坏关系也很密切，十九世纪以前旱涝灾害发生较少。我们估计，在十八、十九世纪时，元江县的森林复盖率不低于70%，而干热河谷及山地的森林也较多。

二十世纪以来，元江县人口发展很快。根据1917的调查，全县人口由1900年的300户发展至43,815人，光城区就有6640人，至1982年7月1日普查，全县人口已发展至160,103人，其中热坝区52,745人(城关镇人口8243人)。人口猛增，生产工具的改进，以农业为基础的元江，毁林垦殖、伐木多、造林少、烧山放牧越来越严重，至1958年，全县森林面积2,644,686亩；森林复盖率为61.5%。至1975年，全县的森林仅余1,132,695亩，复盖率降至27.3%。至1982年，全县的森林面积又急剧减少为8,26,024亩，复盖率仅有19.3%。近30年来，森林减少最多的还是海拔800—900米以下的干热河谷及山地，在五十年代，清水河、从元江城至曼莱、东峨、以及沿元江而下，热带森林较多、山多巨材，但现在这些山地基本上都是稀树草丛、灌木草丛、低草草丛以及霸王鞭这类半荒漠群落，还有很多光秃的裸地。

元江的风沙恶久负“盛名”，在二十世纪以前，仅有“日日狂风动地来，……黄沙扑面飞尘卷”《州志》的一处记载，至本世纪初，刘达武“居元江匝岁”，写了“元江月月歌”，概括了那时“十月元江风怒吼，……尘羹土饭嚼满口”(《志稿》)的情况，并自此以后，元江的风沙越来越恶，现在有“每年要吃三个土基头”之说。自本世纪以来，元江的旱涝越来越频繁，越来越严重。这些都反映了本世纪以来元江县，尤其干热河谷及山地森林严重破坏的情况。

三、植被类型的历史演变

自第四纪冰期以后，我国自然植被的水平分布已奠定了和现在水平分布大致相似的状况。在最近六、七千年甚至近万年间，在我国境内并未发生过植被区域性或地带性大规模的自然更替^[3]。根据对元江植被的有关考证和我们最近对元江县海拔900—1000米以下地区的残存植被考察，可以肯定，历史上该地区曾广泛地分布着各类热带季雨林，在水湿条件优越的沟谷地带也分布着面积较大、发育较好的热带季节雨林。现在该地区广泛分布的稀树灌草丛、肉质多刺灌丛等植被，在几百年前，在一些干燥瘠薄的阳坡上可能小片存在，但它们是在森林破坏以后，过度垦殖，水土流失，周期性火灾、放牧、环境更趋于干热以后才逐步发展起来的。

在自然界里，植被的演替，除了地质的变化外，主要受气候历史变迁的影响。通过种群间、群落与环境间的互相作用，不断进行自我调节而演替成为各种气候顶极群落，但这要经过漫长的历史时期。在人类经济活动的干预下，由于砍伐、火烧、垦殖及放牧等，自然植被受到干扰破坏，由于环境恶化、生物物种趋于贫乏而使植被发生了逆向的演替。元江干热河谷山地严重退化就是这类逆向演替的结果。

十七世纪以前,元江干热河谷的气候是“悦雨少雪”,很多山地是“山回水绕”、“路转峰回,群流就道”、箐沟山泉“水涌且深”,古木“复绿苔”(《府志》),水湿条件好,那时还有野生的大象。这说明了那时该地区分布的主要是季雨林和一些热带季节雨林。从目前残存的植被和植物标本的采集看,那时的季节雨林的外貌、成份、结构与现在西双版纳分布的湿性季节雨林十分相似。季雨林的类型很多,包括了我国热带现在分布着的所有亚型:半常绿季雨林、落叶季雨林和石灰山季雨林。

十八世纪、十九世纪时,元江的气候转暖,再也没有下雪的记载,环境转干,开始出现“疏林”、“野蔓荆棘郁为长林”、“五月无青草”、“山色焦枯无润色”(《州志》)的记载,野象的记载没有了。这说明了季雨林、季节雨林在衰退,稀树灌草丛有了发展。至于以霸王鞭、仙人掌(*Opuntia monacantha*)为优势的肉质多刺灌丛在十七世纪以前没有任何的记载,到了1826年编纂的《州志》才在物产中记载了“仙人掌、金刚纂”的名字,也在十八世纪下半叶才见到“仙掌乍看经雨翠”的描述。仙人掌是热带美洲的特有成份,可能那时的栽培仙人掌开始逸为野生而在元江的干热河谷山地出现了肉质多刺灌丛。在元江的地方志中,于十八、十九世纪时出现了较多关于竹子的记载,如“以竹构房”,“乾隆丙戌(1766年)水泛城东倾,圯数百余丈,乃令四乡伐竹木立栅补其阙,而竹木又归鸟有矣”,在1875年前后,举人关峻写“大明庵即景”时,记有“远望江城……连山竹影”。联系到西双版纳近三十年来,季节雨林和季雨林被破坏后,经反复垦殖、火烧,原来森林中的少数牡竹(*Dendrocalamus strictus*)便很快发展起来,出现了大面积的竹林和竹木混交林的情况,我们推测,在十八、十九世纪时,元江干热河谷山地的半常绿季雨林、落叶季雨林,经过疏伐,或皆伐、垦殖、丢荒,在环境没变得很干的情况下,曾经出现过竹林或竹木混交林的逆向演替阶段。由于元江江东与江西的干热河谷及山地的土壤性质不同,江东主要分布的是由石灰岩发育的燥红土、黑色土,土壤浸透、过度排水;江西分布的,主要是由花岗岩、片麻岩及泥质沙岩发育的燥红土,土壤持水性质较好。因而,竹林、竹木混交林主要在江西的山地得到发展,而稀树灌草丛、肉质多刺灌丛等则在江东的山地发展较快。

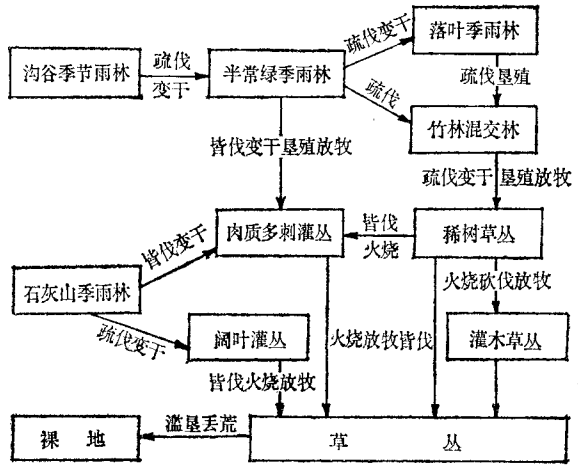
二十世纪以来,元江的人口发展很快,森林破坏越来越严重。这个世纪的上半叶也是云南省及元江几百年来最温暖和干燥的时期,气温比近二十年来高 $3-5^{\circ}\text{C}$ ^{3、4)}。这一世纪已发生的旱灾次数与十六、十七、十八和十九世纪四个世纪发生旱灾的次数相当,元江坝区的风沙越来越恶。元江干热河谷及山地的植被类型的逆向演替在本世纪加快了。原来在清水河两侧所分布的热带季节雨林在五十年代时已被半常绿季雨林所代替,一些热带雨林的成份如千果榄仁、毛荔枝(*Nephelium lappaceum*)、顶果木、八宝树在群落中尚有一定数量的植株,可是到了八十年代,半常绿季雨林已是残破不堪,毛荔枝消失了,其他的雨林成份乔木十分稀少。东峨纳姆箐的季节雨林,从残存的成份及被伐的大树桩看,在五十年代时还比较完整,现在不仅林相残破,而且已侵入较多的非雨林成份。在元江残存的季节雨林中,除了在《志稿》曾记载过,我们在六十年代采集时见过有省藤(*Calamus* sp.)的分布外,我们最近均没采到过滇南热带雨林、季节

4) 许再富、禹平华等,元江干热河谷五百年来气候历史变迁探讨,1984。

雨林所分布的龙脑香科、棕榈科、肉豆蔻科和藤黄科的任何标本，这说明了元江残存的季节雨林已不典型了。

元江的各类季雨林在近一、两个世纪以来也加快了逆向的演替。半常绿季雨林的一些不大耐旱的成份，如白椿、红椿、假苹婆等退缩到季节雨林原来分布的地方，并与季节雨林的一些成份一起构成现有的植被。原来落叶季雨林的成份有的与半常绿季雨林的成份在一起构成了现在的植被，有的则残留在已被破坏的林地上与其他植物一起成为稀树灌木草丛。而原来的石灰山季雨林，本来就土壤缺乏、过度排水，比较干燥，树木一被砍伐，土壤流失，缺乏树木生长的条件，在空气湿度较差的地方演变为肉质刺灌丛，其他地方则演变为山地常绿阔叶灌丛。

元江的稀树灌草丛是热带干旱地区森林破坏以后，水土流失、环境变干，加之火烧、放牧而发展起来的次生植被，它不构成“草原”，很不稳定，随时有可能由于乔灌木的侵入而恢复成森林，所以称它为稀树草丛或稀树灌草丛，而不称为“稀树草原”⁵⁾。由于人为干扰的程度及水土流失的情况不同，退化的程度不同而可分为稀树草丛、灌木草丛及草丛等群落，这三者之间只有在乔木、灌木及草丛的数量上的差异，而没有本质上的不同。稀树灌草丛以及其他灌丛都可能因人为的进一步干预而变为草丛，以致于最后由于水土流失而成为不毛的裸地。



元江干热河谷热带植被逆向演替示意图
Schematic diagram showing the adverse succession of tropical vegetation of Yuanjiang dry-hot valley

四、讨 论

从上述元江干热河谷及山地的森林复盖率及植被类型演变的历史过程可以看到，这些演变是由于人类的经济活动及气候的历史变迁交互作用而产生的。对于元江干热河谷及山地的开发所产生的植被历史变迁，在主流上，这是劳动人民利用、改造自然的巨大成果，具有深远的意义。由于人们对于自然规律的认识和掌握是要经历一个复杂而长期的过程，元江干热河谷山地植被的严重退化说明了热带干旱生态系统的各要素之间本来就处在十分脆弱的状态，人为的干扰、不合理的开发所产生的逆向演替的速度很快，从森林演化成草坡、不毛之地只经历了百把年，甚而只是几十年的时间。

很多研究表明，在排除人为的干扰以后，不稳定的次生植被都可以通过种群之间，群落与环境因素之间的调节而循着自然本身的规律而行正向的演替，即向优化的气候顶

5) 区普定，云南草场植被概况及其保护，生态平衡和自然保护讲义，云南省植物学会编，1982，112—125。

极群落演变⁶⁾。然而，在元江，那些已经严重退化了的山地，由于水土流失、土壤瘠薄，多样性的生物资源已受损失，环境又比原来干热，蒸发量超过降水量的三、四倍，这种自然的正向演替过程将是缓慢的。但是在深入研究各种植被退化或自然恢复过程中的各个阶段种群的变化及其与环境条件的关系，掌握其规律，采取符合自然规律的人工措施对不稳定的植被进行定向改造，还是可以促进植被恢复的进程和速度的。

元江干热河谷山地所分布的植被类型比较多，但由于该地区开发的历史较长，山地退化严重，环境干热，热带季节雨林、季雨林仅是残存在土壤及水湿条件比较好的局部地方，大面积的山地上分布的是能忍耐干热的稀树灌木草丛和肉质多刺灌丛。所以，在元江干热河谷山地上，各类植被分布的重要限定因素是土壤及水湿状况。作为一类次生植被的稀树灌木草丛，由于人的干扰程度不同、也由于土壤及水湿条件的变化不同而退化的程度不同。很多灌木种类比乔木更能适应恶劣的条件，而一些多年生的早中生草本植物又比灌木种类更能适应恶劣的条件。元江县林业局1982年3月在一处灌草丛的山地上进行封山育林观察，于1984年5月，我们选了一片“余甘子、扭黄茅灌草丛”(Form *Phyllanthus emblica* and *Heteropogon contortus*)做了样方调查，调查的结果如下表，首先恢复的不是树木，而是草本、灌木，它们复盖了地面，改造了小环境，为一些较耐干热的阳性树种创造了种子萌发、幼苗生长的条件，进入了次生演替的最初阶段。

余甘子-扭黄茅灌草丛封山育林结果调查表 (1982, 3—1984, 5)
The investigation table of closed forest of bush and herbaceous fallow
Phyllanthus emblica and *Heterogogon contortus* (1982. 3—1984. 5)

项 目 植物、土壤	封 山 育 林 地				对 照 地			
	种数	株数	高度 (cm)	覆盖度 (%)	种数	株数	高度 (cm)	覆盖度 (%)
余 甘 子	—	63	150	32.6	—	127	100	22.0
其 他 灌 木	7	—	76	—	7	—	41	—
清 香 木	—	1	200	—	—	—	—	—
厚 皮 树	—	1	90	—	—	—	—	—
扭 黄 茅	—	—	40	50	—	—	4	40
其 他 草 本	4	—	12	—	7	—	7	—
土 壤 层 次 及 含 水 量 (%)	A	0—20cm		8.5	0—15cm		5.0	
	B	20—34cm		16.0	15—30cm		9.0	
	C	34—50cm		14.0	30—50cm		8.0	

注：封山育林地是西南坡，对照地是西坡。两者的样方面积均为500m²，海拔高度600—610m，坡度25—26°，且都是由石灰岩发育的燥红壤。

6) 王伯荪、马曼杰，鼎湖山自然保护区森林群落的演变，热带，亚热带森林，生态系统研究，vol, 1, 1982, 142—156.

封山育林是元江干热河谷山地自然植被恢复的重要方法，这在残存的季节雨林、季雨林以及在发育较好的稀树灌木草丛分布的地方可以获得较好的效果。然而，在环境已经十分恶劣的灌草丛及草丛分布的地方，应在封山育林的基础上进行定向改造。人为引进当地的灌木，尤其豆科灌木，进而引进当地耐干旱的阳性树种，或已经引种，证明能适应干热山地生长的外来树种，如牛油树 (*Butyrospermum parkii*)、阿拉伯胶树 (*Acacia senegal*)、腰果 (*Anacardium occidentale*) 等，以加快演替的进程，并有一定的经济收益。而当群落的生态环境得到进一步改善时，则可引进一些中性或阴性的阔叶树种，随着耐阴树种的生长而逐步淘汰那些价值低的阳性树种，提供木材或烧柴，以至最后在一些条件尚好的地方恢复季雨林的植被。

元江干热河谷山地植被的恢复是可能的，但不是短时期内可以实现的。既然自然植被在人类不合理的开发下，逆向的演替加快了，那么，在掌握其自然规律的基础上，人类也可以采取合理的措施，对次生演替进行定向改造，研究、摸索一套适合干热条件下人工造林的技术措施，植被恢复的进程是会加快的。元江干热河谷山地植被的恢复还涉及着社会科学的问题，这就需要在当地政府的领导下，统筹规划，组织研究和实施，逐步解决。

参 考 文 献

- 〔1〕 马曜主编，1983：云南简史17—19页，140—141页，云南人民出版社。
- 〔2〕 中国科学院《中国自然地理》编委会，1982：中国自然地理（历史自然地理），22、24页，科学出版社。
- 〔3〕 吴征镒主编，1982：中国植被，6、77、365、489—490页，科学出版社。
- 〔4〕 姜汉桥，1980：云南植被分布的特点及其地带规律性（续），云南植物研究，2（2）：147—150。

AN APPROACH TO THE VEGETATIONAL CHANGES FROM YUANJIANG DRY-HOT VALLEY OF YUNNAN IN THE LAST 500 YEARS

Xu Zhaifu, Tao Guoda and Yu Pinhua

(Yunnan Institute of Tropical Botany, Academia Sinica)

Wang Yaolong

(Yuanjiang Bureau of Construction, Yunnan)

Abstract Yuanjiang valley is one of the most dry-hot areas in Yunnan Province. Savanna is distributed in mountains under the altitude of 800—900 meter widely. According to the Local Records of Yuanjiang County Printed in 1714, 1826 and 1922, and through our exploring to present-day vegetation, the authors give a brief view of vegetational change in Yuanjiang dry-hot mountains in the last 500 years.

The paper presents that the forest cover degrees in the county were declined by increasing human population, it shows a progressive change from 75 percent in the county before the middle of 17th centry, then around 70 percent during the 18th and 19th centries, then 61.5 percent in 1958, then 27.3 percent in 1975 and finally 19.3 percent in 1982. The study shows that the main plant communities in the mountains were tropical monsoon forests even seasonal rainforest before later of the 19th centry, then the savanna was spreaded quickly. The changes in vegetation during the historic period is linked with soil erosion. The dynamics of plant successions show a progressive change from communities dominated by trees, then by perennial herbs, finally changing to bare land. The methods of vegetational recovery for the area are discussed in the paper as well.

Key words Vegetational change; Forest cover degrees; Dynamics of plant communities successions; Vegetational recovery